Aus der Abteilung für konservierende Zahnheilkunde
des Breslauer Zahnärztlichen Instituts.
(Professor Dr. Walther Bruck.)

Der Zahnstein, seine Entstehungstheorien und seine schädigenden Einwirkungen in der Mundhöhle.

Auszug

aus einer Schrift zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde bei der Medizinischen Fakultät der Schlesischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

BIBLIOTHEEK RIJKS UNIV. LEIDEN

Georg Voellmer,
Zahnarzt.

Breslau 1921.
Druck der Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, E. G. m. b. H.

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau.
Berichterstatter: Professor Dr. Walther Bruck.

Der Zahnstein, wie wir jene Inkrustation bezeichnen, welche aus den Niederschlägen der anorganischen Bestandteile des Speichels bestehen, dürfte in der Mundhöhle des Menschen zu allen Zeiten vorhanden gewesen sein. Die älteste Beobachtung riesenhafter Zahnsteinmassen scheint von Herodot (450 v. Chr.) zu stammen. Zum ersten Male namentlich erwähnt finden wir ihn um das Jahr 1000 von dem arabischen Arzt Albucasis. Peter della Cerlata (um 1380), Ambroise Paré, am Anfang des 16. Jahrhunderts, betonen besonders seine den Zähnen schädliche Einwirkung. Von Girolamo Fabrizio aus Aquapendete (1537 bis 1619) und vom Professor der Chirurgie zu Paris, Peter Dionis (gestorben 1718), hören wir, daß hohe und höchste Personen für die Reinigung ihrer Zähne sich eigene Instrumente aus Silber, ja sogar aus Gold anfertigen ließen. Pierre Fauchard (um 1690 zu Paris geboren), wohl der bedeutenste Zahnarzt seines Jahrhunderts, widmet dem Zahnstein in seinem epochemachenden Werk „Le Chirurgien Dentiste ou Traité des Dents“ ein umfangreiches Kapitel. Er ist der erste Forscher gewesen, der sich bemüht, seine Entstehung zu ergründen. Seine Theorie wird 100 Jahre später noch von Maury vertreten, erst Linderer 1834 verwirft sie. Serre, Mandl, Lebeaume, Klebs, Galippe u. a. verbreiten immerhin noch die verschiedensten Anschauungen über die Entstehung des Zahnsteins.

Eine genaue Analyse des Zahnsteins stellt Hoppe-Seyler auf. Auf hundert Teile gibt er folgende Bestandteile an:

$Ca_3\ (PO_{4\ 2}) = 60$

Organische Substanz und Alkali-Salze = 25

$Ca\ CO_3 = 8$

$Fe\ PO_4 = 7$

SiO_2 = Spuren.

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts haben amerikanische Zahnärzte eingehende Studien über die Ursachen der Kalkniederschläge auf Menschenzähnen veröffentlicht. Kirk unterscheidet zwei Klassen von Zahnstein und nennt die an exponierten Kronenteilen befindlichen Ablagerungen Speichelstein, während er die an Zahnwurzeln anzutreffenden Niederschläge Blut- bezw. Serumstein bezeichnet. Dr. P. Brown weist als erster auf einer Versammlung im Jahre 1870 auf den Blutursprung dieser Wurzelablagerungen hin. Ingersoll und später auch Black (1886) schließen sich dieser Anschauung an. Letztere hat in den folgenden Jahrzehnten zu vielen und lebhaften Diskussionen geführt und ist auch heute noch eine ungelöste Frage geblieben.

Der Zahnstein weist recht erhebliche Abweichungen auf hinsichtlich der Farbe, der Härte, Dichte, Intensität, und der Stelle seines Sitzes. Wir teilen ihn heute nach seiner Farbe in weißgelben, in gelbbraunen und in dunkelgraugrünen und nach seinem Sitz in supragingivalen und subgingivalen Zahnstein ein.

Während wir den weißgelben Zahnstein ausschließlich an den Kronenteilen herunterreichend bis zur Zahnfleischgrenze vorfinden, ihn nach seinem Sitz den supragingivalen Zahnstein bezeichnen, und dieser von verhältnismäßig geringer Härte ist, sehen wir den braungelben und dunkelgraugrünen Zahnstein hauptsächlich unter dem Zahnfleische (subgingival) nach der Wurzelspitze zu abgelagert.

Völlige Klarheit herrscht heute jedenfalls darüber, daß der an den Kronenteilen sitzende, weißgelbe Zahnstein nur ein Produkt des Speichels sein kann. Aber über die Entstehung des Zahnsteins, soweit es sich um die an den Zahnwurzeln befindlichen braungelben und dunkelgraugrünen Ablagerungen handelt, ist bis heute noch keine Einigung erzielt worden. Zur Zeit stehen sich drei verschiedene Anschauungen gegenüber.

Bonwill, Jounger, Mitscherlich, Miller, Sachs, Heinemann u. a. vertreten die Anschauung, daß der Zahnstein ausschließlich ein Produkt des Speichels ist, da die chemischen Bestandteile des Zahnsteins auch die des Speichels sind. Die im Speichel gelöst gehaltenen Kalksalze verwandeln sich beim Austritt des Speichels

aus der Drüse in unlösliche Niederschläge. In einer wohlgepflegten Mundhöhle werden diese Niederschläge nur in ganz geringem Maße zur Ablagerung kommen, da sie einerseits durch ständige Mundpflege, andererseits durch Lippen-, Zungen- und Wangenbewegung sofort wieder abgerieben und abgeschabt werden. Vorbedingung für die Ablagerung ist eine unsaubere Mundhöhle. Infolge mangels geeigneter Zahnpflege wird sich ein katarrhalischer Zustand der Schleimhäute bilden. Es kommt zur Abstoßung größerer Epithelienmassen, die das physiologische Maß überschreiten. Diese Epithelienmassen, vermischt mit organischen Stoffen, Schleim- und Speiseteilchen, werden sich an den Zahnkronen und Zahnhälsen absetzen und so die Matrix bilden, die von den aus dem Speichel sich ausscheidenden Kalksalzen inkrustiert wird. Wir haben somit die Zahnsteinbildung. Wird dieser Zahnstein nicht entfernt, so wird allmählich auch ein relatives Wachstum nach der Wurzelspitze hin stattfinden.

Die zweite Richtung, zu der hauptsächlich Peirce und Paul gehören, nehmen für den an den Zahnwurzeln befindlichen Zahnstein an, daß dieser aus dem Blute stamme, und zwar als Ausdruck irgendwelcher Reizzustände innerhalb der Alveole, da chemische Untersuchungen dieser Ablagerungen das Vorhandensein von harnsaurem Kalzium und Natrium feststellten. Sie schließen daraus, daß es sich hier nur um eine mit harnsauren Salzen gesättigte Plasmaausscheidung, also ein Produkt des Blutes, nicht des Speichels handeln könne. Sie bezeichnen ihn dieserhalb mit Serumstein.

Die dritte Gruppe von Forschern schließlich nimmt an, daß der subgingivale Zahnstein sich aus dem bei der Entzündung des Zahnfleisches auftretenden Sekret direkt ausscheidet, und daß die dunkle Farbe eine Folgeerscheinung der hierbei auftretenden kontinuierlichen Blutungserregbarkeit sei.

Es ist fraglich, ob es jemals möglich sein wird, mit Sicherheit festzustellen, ob diese Konkremente aus dem Speichel und jene aus dem Blute stammen. Festgestellt sei jedenfalls, daß wir zwei voneinander in gewissen Punkten verschiedene Substanzen zu unterscheiden haben, die wir unter dem Namen Zahnstein zusammenfassen.

Auch die chemische Bildung des Zahnsteins im Munde ist zurzeit noch keineswegs völlig geklärt, immerhin haben biologische Untersuchungen des normalen und pathologischen Kalksalzstoffwechsels in den letzten Jahren dahin geführt, uns einer wenigstens teilweisen Aufklärung dieses Problems näher gebracht zu haben.

Nach Sachs dürfte die Annahme nicht mehr zu Recht bestehen, daß die im Speichel enthaltenen, kohlensauren und phosphorsauren Salze des Kalziums, die wie bekannt, zusammen fast 70 Prozent der Zahnsteinsubstanz ausmachen, sich deswegen sosort beim Austritt des Speichels in die freie Mundhöhle als sekundäre, kohlensaue Salze niederschlagen, weil Kohlensäure entweiche, die diese Salze vorher unter Bildung von primären kohlensauren Salzen in Lösung gehalten habe.

Die drei in Wirklichkeit möglichen Ursachen, die für die Abscheidung in Frage kommen, seien, so meint Sachs, etwa in folgenden Feststellungen zu suchen:

1. Nach Pauli und Samec (Biochemische Zeitschrift Bd. 17) erfahren viele schwer löslichen Elektrolyte, also z. B. gerade die Sulfate, Phosphate und Karbonate des Kalziums bei Anwesenheit von Eiweißkörpern, Serum des Blutes usw. eine zum Teil sehr beträchtliche Erhöhung ihrer Löslichkeit, die beim Austreten in die freie Mundhöhle aufgehoben werde.
2. Starke Erhöhung der normalen Löslichkeit wird oft dort gefunden, wo sogenannte colloidale Lösungen vorliegen.
3. Kalziumphosphat gehört zu denjenigen Salzen, die verhältnismäßig leicht sogenannte übersättigte Lösungen geben. Die Rückbildung bis zur normalen Löslichkeitsgrenze geschieht sehr langsam. Wir haben es dann nach Ostwald mit metastabilen Lösungen zu tun. Sachs bekennt sich zu dieser dritten Hypothese. Eine völlige Klarheit besteht, wie gesagt, zurzeit hierüber noch nicht.

Der Zahnstein kommt bei Personen jeden Alters vor. Wenn er nun auch in direkter Weise die Zähne nicht schädigt, so ist dagegen sein Einfluß auf dieselben in indirekter Weise ein um so

verderblicherer, so daß es gewiß außer der Caries kein zweites Leiden gibt, durch welches so viele Zähne verloren gehen, als durch den Zahnstein. Die Anlagerung des Zahnsteins wird natürlich vor allem begünstigt durch mangelhafte Mundpflege. Aber sie wird auch dort auftreten, wo durch das Fehlen der Antagonisten oder durch einen kariösen, schmerzhaften Zahn das Kauen der Speisen gemieden oder auch bei intaktem Gebiß, wenn das gründliche Zerkauen von harten Nahrungsmitteln unterlassen wird. Diese Ansammlungen können recht großen Umfang annehmen, ja sogar bis zur vollständigen Einbettung ganzer Zahnreihen führen. Sie müssen naturgemäß auf die befallenen Zähne und die sie umgebenden Weichteile nachteilige Wirkungen im Gefolge haben. Das benachbarte Zahnfleisch wird gereizt, rötet sich, bald tritt Schwellung und eine leichte Entzündung ein. Diese katarrhalische Entzündung breitet sich allmählich weiter aus. Die Schleimsekretion ist vermehrt. Nun sammeln sich hier am Zahnhals der Zähne häufig eitriger Schleim, Mikroorganismen usw. an, es kommt zu Zersetzungen, deren Produkte als neue Reize wirken, aber hauptsächlich wird durch die Präzipitation von Kalksalzen der freigelegte Zahnhals inkrustiert. Auf diese Weise gelangt die Masse, welche ursprünglich am Zahnfleischrande auflag, auch unter den Zahnfleischrand. Es ist leicht begreiflich, daß bei dem Zusammenhange des Zahnfleisches mit der Wurzelhaut und mit dem Alveolarperiost allmählich die Alveolen und die Wurzelhaut in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Wurzelhaut wird von der Wurzel losgelöst und geht durch Vereiterung gerade so zugrunde wie das Zahnfleisch und das Zahnfach, das allmählich ganz resorbiert wird. In dem Maße, in welchem die Wurzelhaut losgelöst wird, schreitet auch allmählich die Zahnsteinablagerung an der Wurzel fort, und sehr häufig finden sich Kalkanlagerungen bis zur Wurzelspitze; in demselben Verhältnisse erscheint aber auch der Zahn verlängert und in seiner Befestigung gelockert, so daß das Kauen mit dem Zahne allmählich erschwert, endlich auch unmöglich wird. Schließlich bildet ein kleines Bündel Bindegewebe, welches noch Gefäße und Nerven enthält, die ganze Befestigung des Zahnes. Durch die große Beweglichkeit wird dieses Bündel gezerrt, entzündlich gereizt und es entstehen Schmerzen,

die den Kranken zwingen, den Zahn sich entfernen zu lassen. Sicher ist, daß durch den Zahnstein ganze Reihen von Zähnen, zumeist die Frontzähne, des Unterkiefers verloren gehen. Mitunter kommt es zu einer Entzündung der Wurzelhaut, zu einer Periodontitis acuta marginalis, bei welcher der Zahnstein als eine mechanische Ursache der Entzündung zu betrachten ist. Bisweilen gibt der Zahnstein auch zu mechanischen Insulten der Lippen und der Zunge Veranlassung. Der Zahnstein ist ferner als der gefährlichste Faktor bei der Entstehung der Alveolarpyorrhöe zu betrachten. Zu den Zahnsteinablageungen in der Mundhöhle gehören auch die Speichelsteine.

Ich möchte meine Ausführungen über die schädigenden Einwirkungen des Zahnsteins in der Mundhöhle mit dem Hinweis auf den Feilerschen Ausspruch schließen, dem ich mich voll und ganz anschließe, daß die Zahnsteinentfernung zu den Hauptpflichten des Zahnarztes gegenüber seinen Patienten gehört. Der Patient ist auf die große Wichtigkeit der Zahnsteinentfernung aufmerksam zu machen und anzuhalten, sich mindestens zweimal im Jahre seinem Zahnarzt zwecks Vornahme der Zahnsteinentfernung vorzustellen. Es stehen uns zu diesem Zwecke drei Wege zur Verfügung: Durch chemische Lösungsmittel, durch Instrumente oder durch Verbindung beider. Ich beschränke mich ausschließlich bei der Entfernung des Zahnsteins auf die Anwendung zweckentsprechender Instrumente und bevorzuge den Instrumentensatz nach Jounger. Eine wirklich gründlich vorgenommene Zahnsteinentfernung ist für den Operateur äußerst mühevoll und Zeit und Geduld erfordernd, ihre außerordentliche Wichtigkeit für die Erhaltung der Zähne kann den Patienten gar nicht scharf genug eingeprägt werden.

Das Bestreben, das Auftreten dieser gefürchteten Ablagerungen auf ein Minimum zu beschränken, sie, wenn möglich in statu nascendi zu bekämpfen, hat viele Zahnärzte veranlaßt, Zahnputzmittel zu ersinnen. Bisher hatten wir noch kein Zahnputzmittel, daß eine Beeinflussung der Zahnsteinablagerung ausübt. Erst Dr. Hermann, Karlsbad, ist es gelungen, eine Paste aus den Bestandteilen des Karlsbader Salzes herzustellen, welche den an den Zähnen inkrustierten Zahnstein in seinem Gefüge lockert und

ihn dadurch der mechanischen Entfernung zugängig macht, und die Neubildung von Zahnstein je nach dem Grade der Neigung zur Ausscheidung verzögert bezw. verhütet. Rawitzers Litholystpaste und der Emollithpaste von Grünhagen werden dieselben Wirkungen nachgerühmt.

Die Biologie des normalen und pathologischen Kalksalzstoffwechsels im menschlichen Organismus hat in den letzten Jahren sehr an Bedeutung gewonnen. Wir wissen, das der Kalksalzstoffwechsel für den gesamten Knochenbau von hervorragender Bedeutung ist, andererseits aber zu den schwierigsten Problemen gehört, deren vollständige und einwandfreie Lösung bis heute noch nicht gefunden worden ist. Es ist keine übertriebene Annahme, wenn wir glauben, daß selbst nur eine teilweise Aufklärung dieser noch dunklen Vorgänge aussichtsvolle Perspektiven für die Erkennung gewisser biologischer Probleme eröffnet.